

⑪ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 672 527

⑫ N° d'enregistrement national : 91 01517

⑮ Int Cl<sup>8</sup> : B 22 D 41/58; C 04 B 35/14, 35/71, 41/87

⑫ DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫ Date de dépôt : 07.02.91.

⑬ Priorité :

⑮ Demandeur(s) : VESUVIUS FRANCE (S.A.) — FR.

⑯ Inventeur(s) : Ruffaldi Aldo.

⑰ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 14.08.92 Bulletin 92/33.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : Se reporter à la fin du présent fascicule.

⑲ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

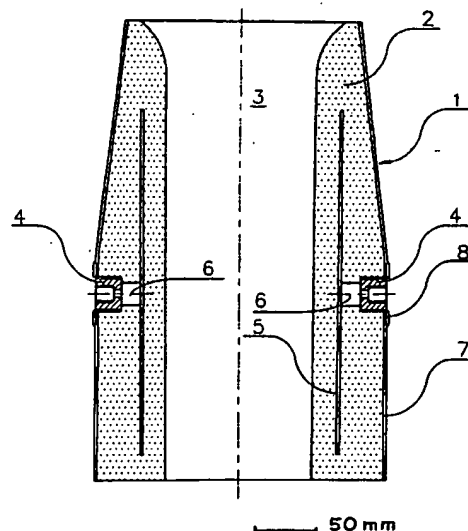
⑳ Titulaire(s) :

㉑ Mandataire : Vesuvius France SA Wullemmin Lucien.

㉒ Busette de coulée comportant un revêtement céramique imperméable.

㉓ Busette de coulée comportant un corps (2) réalisé au moins partiellement en un matériau réfractaire perméable aux gaz. Ce revêtement présente essentiellement la composition suivante en poids: SiO<sub>2</sub>: 50 à 80 %, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 5 à 15 %, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 5 à 20 %, K<sub>2</sub>O: 1 à 3 % Na<sub>2</sub>O: 0 à 15 %, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: 0,5 à 2 %, CO<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/MoO<sub>3</sub>: 0 à 3 %, C: 1 à 5 %, autre: 0 à 1,5 %

ou, selon un autre exemple préférentiel est mis en œuvre à partir d'une suspension aqueuse contenant environ 30 à 85 % en poids d'un constituant finement divisé choisi parmi les grains de silice fondue, la poudre d'alumine, la poudre de zircon, la poudre de mullite, et les bulles d'alumine; 0 à environ 10 % en poids d'une charge céramique choisie parmi les fibres d'alumine - silice, les fibres de zircon, les fibres de bioxyde de titane, les fibres de chrome-alumine, les bulles d'alumine, et les bulles de zircon; environ 15 à 30 % en poids d'eau; 0 à 7 % en poids d'un liant choisi parmi le sodium hexamétaphosphate, silicate de silicium et les résines acryliques et 0 à environ 40 % en poids d'une frite génératrice de verre.



FR 2 672 527 - A1



BUSETTE DE COULÉE COMPORTANT UN REVETEMENT CERAMIQUE IMPERMEABLE

Lorsque l'on coule par le fond un métal liquide tel que l'acier à  
5 partir d'un récipient tel qu'une poche ou un répartiteur, il est connu  
d'utiliser en tant qu'organe de coulée une busette poreuse permettant  
d'injecter un gaz neutre, par exemple l'argon dans l'écoulement du  
métal liquide. Des busettes poreuses de ce type sont décrites par  
exemple dans les documents FR-A-2 169 894 ou EP-A- 59 805. La busette  
10 est constituée d'un matériau réfractaire perméable aux gaz, en partie  
ou en totalité. L'injection d'un gaz a pour but principal d'empêcher  
les dépôts dans le canal de coulée de la busette, par exemple le  
dépôt d'alumine pour la coulée d'acier calmé à l'aluminium. La  
pression de ce gaz doit être supérieure à la pression ferrostatique de  
15 l'acier. Afin d'éviter qu'il ne s'échappe essentiellement par la  
périphérie de la busette, il est connu d'enfermer cette dernière dans  
une bande de tôle ou dans une enveloppe métallique qui est cimentée au  
matériau réfractaire de la busette. On utilise un ciment le moins  
perméable possible, par exemple un ciment lié au phosphate  
20 d'aluminium.

Toutefois l'utilisation d'une enveloppe métallique de ce type présente  
des inconvénients. En effet, les coefficients de dilatation thermique  
de l'acier et du matériau réfractaire sont très différents. Il en  
25 résulte des problèmes de dilatation différentielle. Cette dilatation  
différentielle conduit à une fissuration du ciment qui lie l'enveloppe  
métallique et la busette. Le gaz sous pression s'échappe alors par ces  
fissures. Une fraction seulement du gaz injecté pénètre dans l'acier,  
le reste étant évacué inutilement vers l'extérieur. Il en résulte donc  
30 une diminution d'efficacité qui conduit à augmenter le débit du gaz,  
ce qui entraîne un surcoût. Dans certains cas même les fuites sont  
tellement importantes que l'injection de gaz devient totalement  
inefficace.

La présente invention a pour objet une busette de coulée qui permet de  
35 remédier à ces inconvénients. Cette busette permet de supprimer de  
manière efficace les fuites de gaz à la périphérie de la busette. En  
particulier on évite l'apparition d'un jeu entre le matériau  
réfractaire et l'enveloppe métallique conduisant à la fissuration du  
ciment.

Ces résultats sont obtenus, conformément à l'invention, par le fait que la busette comporte un corps réalisé au moins partiellement en un matériau réfractaire perméable au gaz qui est revêtu extérieurement d'un revêtement céramique imperméable aux gaz.

5

Selon un premier exemple de réalisation le matériau de revêtement céramique imperméable aux gaz présente essentiellement la composition suivante, en poids :  $\text{SiO}_2$  : 50 à 80 % ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  : 5 à 15 % ,  $\text{B}_2\text{O}_3$  : 5 à 20 % ,  $\text{K}_2\text{O}$  : 1 à 3 % ,  $\text{Na}_2\text{O}$  : 0 à 15 % ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  : 0,5 à 2 % ,  
10  $\text{CO}_2\text{O}_3/\text{MoO}_3$  : 0 à 3 % , C : 1 à 5 % , autres : 0 à 1,5 %.

Selon un autre mode de réalisation préférentiel le matériau de revêtement céramique imperméable aux gaz est mis en oeuvre à partir d'une suspension aqueuse contenant environ 30 à 85 % en poids d'un  
15 constituant finement divisé choisi parmi les grains de silice fondue, la poudre d'alumine, la poudre de zircon, la poudre de mullite, et les bulles d'alumine ; 0 à environ 10 % en poids d'une charge céramique choisie parmi les fibres d'alumine - silice, les fibres de zircon, les fibres de bioxyde de titane, les fibres de chrome-  
20 alumine, les bulles d'alumine, et les bulles de zircon ; environ 15 à 30 % en poids d'eau ; 0 à 7 % en poids d'un liant choisi parmi le sodium hexamétaphosphate, silicate de silicium, les résines acryliques et 0 à environ 40 % en poids d'une frite génératrice de verre.

25 Le revêtement céramique imperméable aux gaz peut être constitué de plusieurs couches de matériaux différents.

L'utilisation d'un revêtement extérieur de matériau céramique imperméable aux gaz présente plusieurs avantages.

30

Les coefficients de dilatation thermique du matériau poreux qui constitue la busette et du matériau céramique qui constitue le revêtement sont très proches. En conséquence les problèmes de dilatations thermiques différentiels sont supprimés. On évite comme  
35 dans l'art antérieur l'apparition d'un jeu entre l'enveloppe métallique et la busette. L'utilisation d'un ciment et les risques de fissurations sont supprimés. D'autre part la liaison entre le matériau réfractaire de la busette et le matériau de revêtement est nettement meilleure que celle qui est procurée par le ciment utilisé

traditionnellement. Grâce à ces caractéristique on supprime totalement les fuites de gaz neutre par la périphérie de la busette. Il en résulte une meilleure efficacité et une diminution de la consommation de gaz. Corrélativement la durée de vie de la busette est accrue.

5

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui suit d'un exemple de réalisation donné à titre illustratif et nullement limitatif en référence à la figure unique annexée qui représente une vue en coupe  
10 d'une busette conforme à l'invention.

La busette, désignée dans son ensemble par la référence générale 1 comporte un corps 2 réalisé en un matériau perméable aux gaz. Le corps 2 est traversé de part en part par un canal axial de coulée 3. La  
15 busette présente une forme tronconique à sa partie supérieure et cylindrique à sa partie inférieure. La busette est destinée à être adaptée à la partie inférieure d'un récipient contenant de l'acier tel qu'une poche ou un répartiteur. Afin d'éviter un dépôt dans le canal 3, il est connu, d'injecter de l'argon. Pour cela un ou plusieurs  
20 raccords tel que 4, par exemple deux, ont été montés à la périphérie de la busette 1. Ces raccords permettent d'adapter des canalisations d'amenée d'un gaz, par exemple l'argon. Ils sont montés sur une bande d'acier 8 qui cerce la busette 1 dans sa partie cylindrique. La bande d'acier 8 a pour fonction de maintenir les raccords d'injection de gaz  
25 4 dans le corps de la busette. On a prévu une chambre 5 dans l'épaisseur de la paroi de la busette. Cette chambre 5 permet la répartition du gaz sur toute la hauteur de la busette. Elle est raccordée par des canaux radiaux 6 aux raccords 4. En fonctionnement le gaz pénètre par les canaux 6 jusqu'à la chambre 5 et se répartit  
30 sur toute le hauteur de la busette avant de traverser l'épaisseur de matériau réfractaire perméable qui sépare la chambre 5 du canal longitudinal 3. On remarque que, afin de favoriser l'injection du gaz dans le jet d'acier, le chambre 5 est située plus près de la paroi intérieure de la busette que de la paroi extérieure. Toutefois, étant  
35 donné que le gaz doit nécessairement être injecté sous pression en raison de la pression ferrostatique de l'acier, le gaz a également tendance à traverser également l'épaisseur de matériau perméable qui le sépare de la périphérie extérieure de la busette. C'est la raison pour laquelle la busette 1 a été revêtue extérieurement, d'une couche

d'un matériau céramique réfractaire 7. Dans l'exemple décrit, l'épaisseur de la couche est de 2 mm. La liaison entre le matériau céramique imperméable 7 et le matériau perméable qui constitue le corps de la busette est excellente. D'autre part les coefficients de dilatation de ces deux matériaux sont très proches de telle sorte que les problèmes de dilatation thermique différentiels de l'art antérieur sont supprimés.

REVENDICATIONS

1. Busette de coulée comportant un corps (2) réalisé au moins partiellement en un matériau réfractaire perméable aux gaz, caractérisée en ce qu'elle est revêtue extérieurement d'un revêtement céramique imperméable (7).
2. Busette selon la revendication 1 caractérisée en ce que le revêtement imperméable (7) présente essentiellement la composition suivante en poids :
- $\text{SiO}_2$  : 50 à 80 % ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  : 5 à 15 % ,  $\text{B}_2\text{O}_3$  : 5 à 20 % ,  
 $\text{K}_2\text{O}$  : 1 à 3 % ,  $\text{Na}_2\text{O}$  : 0 à 15 % ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  : 0,5 à 2 % ,  
 $\text{CO}_2\text{O}_3/\text{MoO}_3$  : 0 à 3 % , C : 1 à 5 % , autre : 0 à 1,5 %.
3. Busette de coulée selon la revendication 1 caractérisée en ce que le revêtement imperméable (7) est mis en oeuvre à partir d'une suspension aqueuse contenant environ 30 à 85 % en poids d'un constituant finement divisé choisi parmi les grains de silice fondue, la poudre d'alumine, la poudre de zircone, la poudre de mullite, et les bulles d'alumine ; 0 à environ 10 % en poids d'une charge céramique choisie parmi les fibres d'alumine-silice, les fibres de zircone, les fibres de bioxyde de titane, les fibres de chrome - alumine, les bulles d'alumine, et les bulles de zircone ; environ 15 à 30 % en poids d'eau ; 0 à 7 % en poids d'un liant choisi parmi le sodium hexamétaphosphate, silicate de silicium et les résines acryliques et 0 à environ 40 % en poids d'une frite génératrice de verre.
4. Busette de coulée selon une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que la dite couche de revêtement imperméable (7) est constituée de plusieurs couches de matériaux différents.

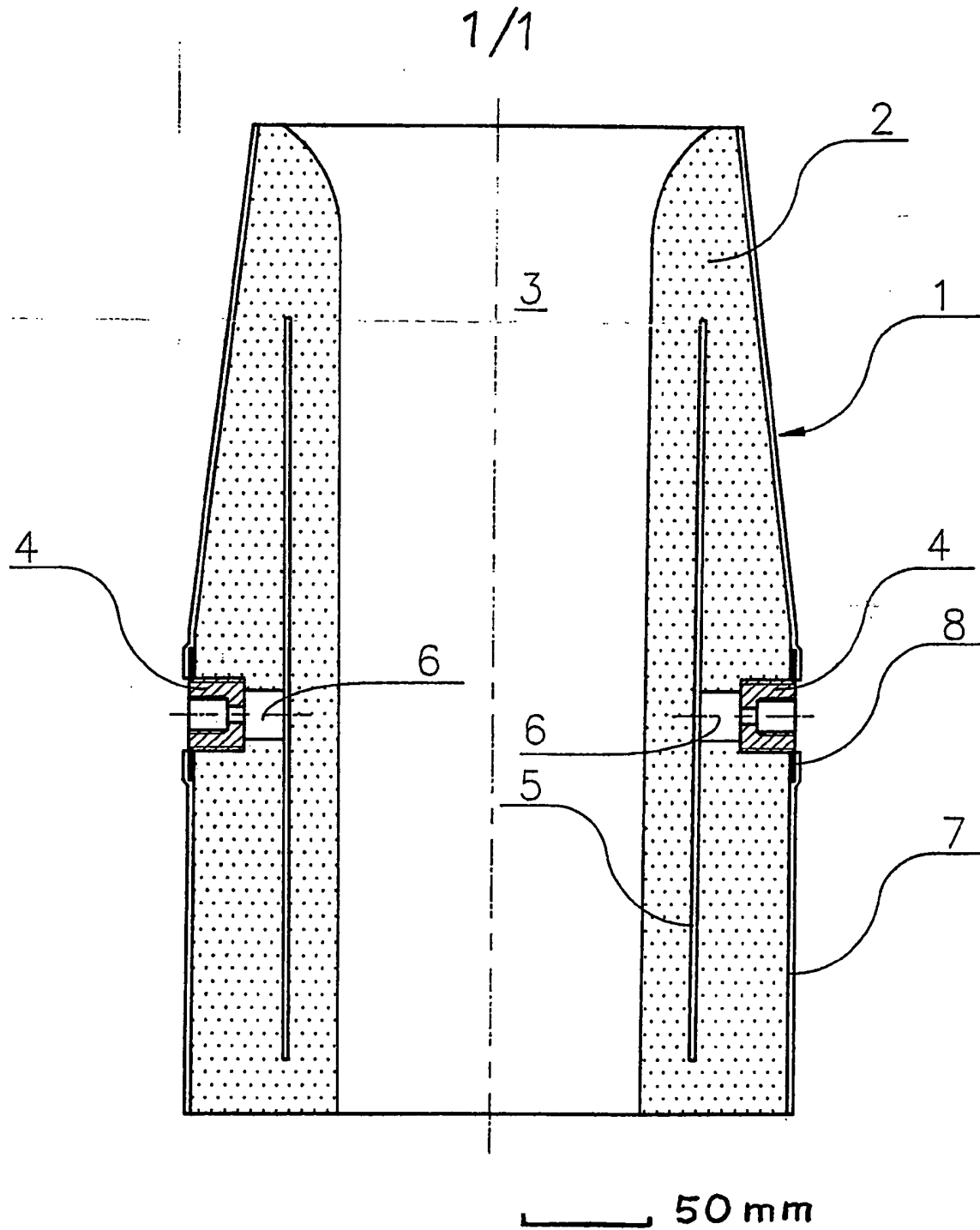


Fig.unique

**INSTITUT NATIONAL**  
**de la**  
**PROPRIETE INDUSTRIELLE**

## RAPPORT DE RECHERCHE

**établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche**

FR 910517  
FA 455410

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 030 501 (IRSID) * revendications 1,2 * ---	1
A	GB-A-2 148 765 (DIDIER WERKE) * abrégé * ---	1
A	EP-A-0 373 555 (NUOVA SIRMA) * revendications 6-10 * ---	1
D,A	EP-A-0 059 805 (J. ATO) * abrégé * ---	1
D,A	FR-A-2 169 894 (STOEKER & KUNZE) * revendications 1-3 * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. C1.5)
		B 22 D 41/00 C 21 C 7/00
Date d'achèvement de la recherche 27-09-1991		Examinateur GOLDSCHMIDT G

**CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES**

X : particulièrement pertinent à lui seul

Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie

A : pertinent à l'encontre d'une revendication ou arrière-plan technologique

O : divulgation non-écrite

P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention

E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.

D : cité dans la demande

L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant